

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2000081739
PUBLICATION DATE : 21-03-00

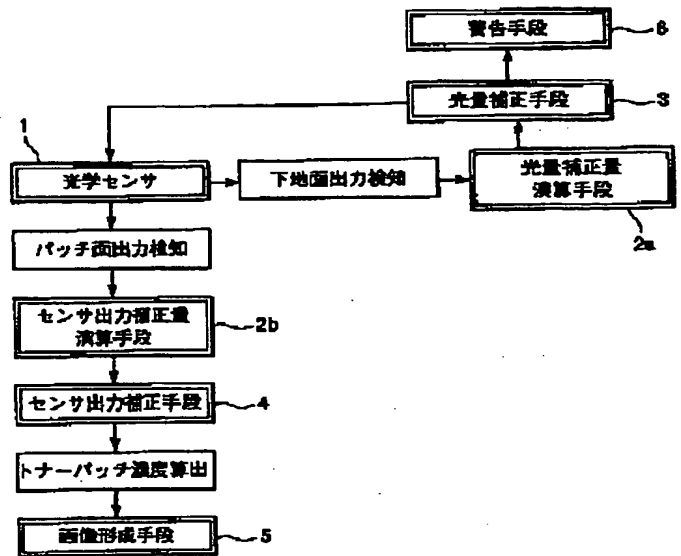
APPLICATION DATE : 07-09-98
APPLICATION NUMBER : 10252140

APPLICANT : FUJI XEROX CO LTD;

INVENTOR : OMORI KIMITO;

INT.CL. : G03G 15/00 B41J 2/44 G03G 15/043
G03G 15/04 G03G 21/00

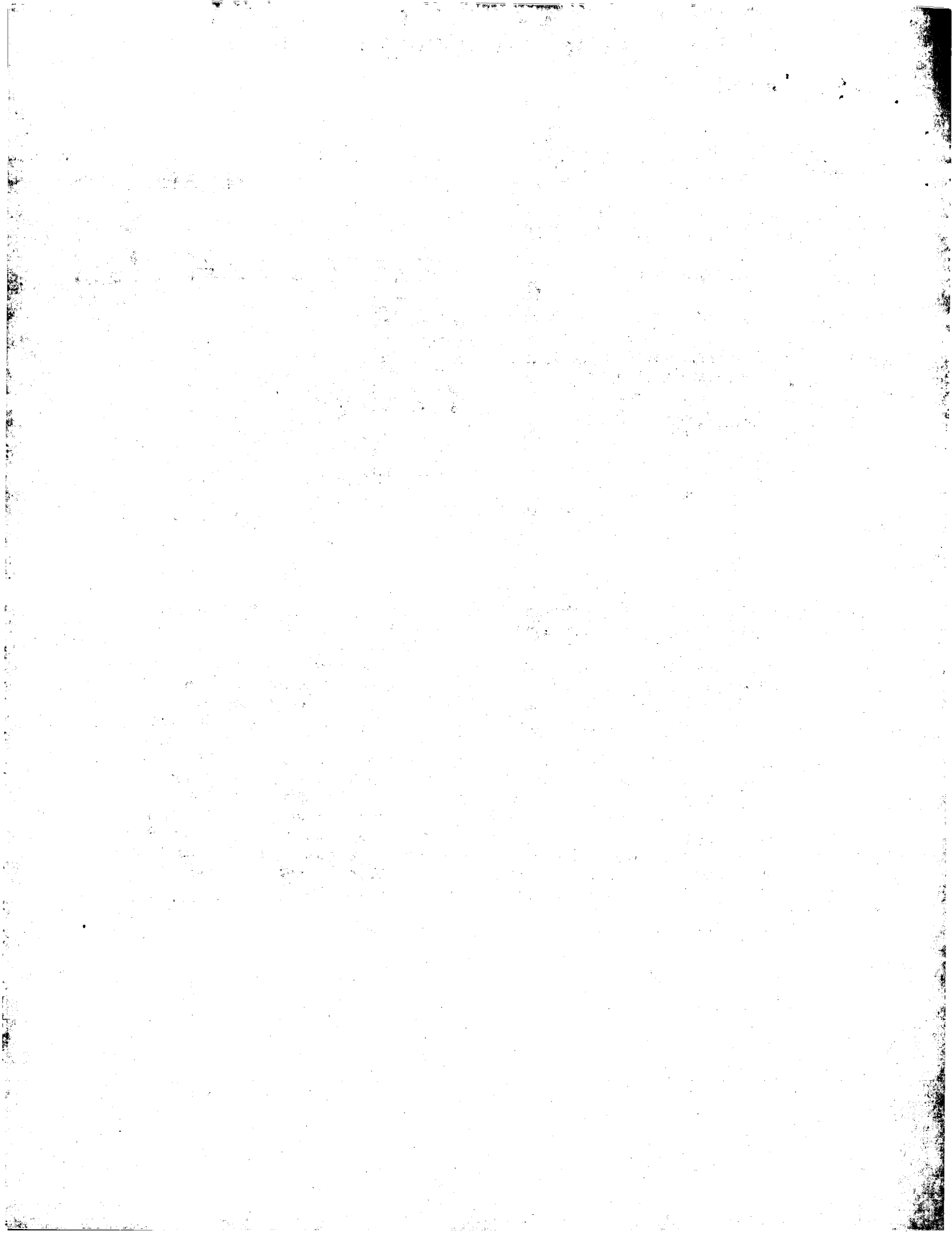
TITLE : IMAGE FORMING DEVICE



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To precisely correct the detected value of the density of a toner patch over the entire area in areal gradation rate.

SOLUTION: This image forming device is provided with an optical sensor 1 which emits light from a light emission means to the surface of an image carrier and a toner patch formed on the image carrier and detects light reflected from there, and a computation means which consists of a light-quantity correction computation means 2a for computing, based on a change in the detected value by the optical sensor 1 with the lapse of time, a first detected-value-change-function by the influence of a quantity of the light emitted from a light emission means and a second detected-value-change-function by the influence of the surface of the image carrier and a sensor-output correction computation means 2b. This device is further provided with a light-quantity correction means 3 which, based on the first detected-value-change-function computed by the computation means, corrects the quantity of the light emitted from the light emission means, and a sensor-output correction means 4 which, based on the second detected-value-change-function computed by the computation means, corrects the detected value by the optical sensor 1.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO



(19) 日本国特許庁 (J.P.)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-81739

(P2000-81739A)

(43) 公開日 平成12年3月21日 (2000.3.21)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード (参考)
G 0 3 G 15/00	3 0 3	G 0 3 G 15/00	3 0 3 2 C 3 6 2
B 4 1 J 2/44		21/00	5 1 0 2 H 0 2 7
G 0 3 G 15/043		B 4 1 J 3/00	D 2 H 0 7 6
15/04		G 0 3 G 15/04	1 2 0
21/00	5 1 0		

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平10-252140

(22) 出願日 平成10年9月7日 (1998.9.7)

(71) 出願人 000005496

富士ゼロックス株式会社

東京都港区赤坂二丁目17番22号

(72) 発明者 諸藤 康治

神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロックス株式会社海老名事業所内

(72) 発明者 田村 徹

神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロックス株式会社海老名事業所内

(74) 代理人 100086298

弁理士 船橋 國則

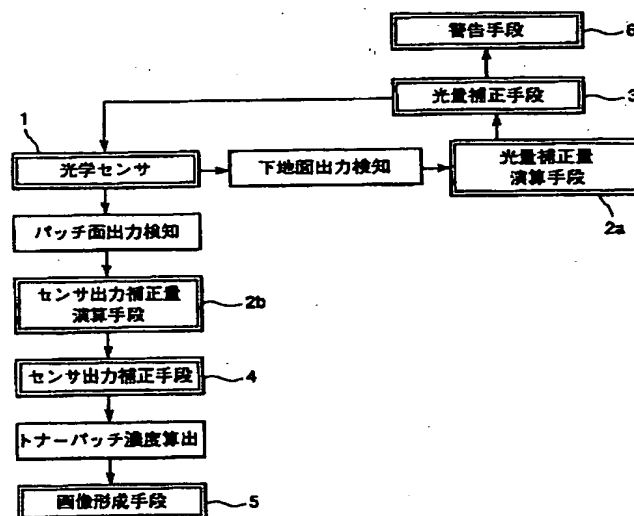
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 面積階調率の全域にわたりトナーパッチの濃度検出値を正確に補正すること。

【解決手段】 本発明の画像形成装置は、像担持体の表面および像担持体上に形成されたトナーパッチへ発光手段から光を照射し、その反射光を検出する光学センサ1と、光学センサ1で検出した値の経時変化に基づき、発光手段から照射される光量の影響による第1の検出値変化関数と、像担持体の表面の影響による第2の検出値変化関数とを各々演算する光量補正量演算手段2aおよびセンサ出力補正量演算手段2bから成る演算手段と、演算手段によって演算した第1の検出値変化関数に基づき発光手段から照射される光量を補正する光量補正手段3と、演算手段によって演算した第2の検出値変化関数に基づき光学センサ1による検出値の補正を行うセンサ出力補正手段4とを備えている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 像担持体の表面および像担持体上に形成されたトナーパッチへ発光手段から光を照射し、その反射光を検出する濃度検出手段と、

前記濃度検出手段で検出した値の経時変化に基づき、前記発光手段から照射される光量の影響による第1の検出値変化関数と、前記像担持体の表面の影響による第2の検出値変化関数とを各々演算する演算手段と、

前記演算手段によって演算した第1の検出値変化関数に基づき前記発光手段から照射される光量を補正する光量補正手段と、

前記演算手段によって演算した第2の検出値変化関数に基づき前記濃度検出手段による検出値の補正を行う検出値補正手段とを備えていることを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】 前記光量補正手段によって補正した光量の補正量が所定の閾値を越えている場合、前記発光手段の清掃を行うよう警告を出力する警告手段を備えていることを特徴とする請求項1記載の画像形成装置。

【請求項3】 前記警告手段は、前記警告を出力した後、前記光量補正手段が前記発光手段から出力される光量を補正した後、その光量が前記所定の閾値以上にならない場合、前記発光手段の交換を行うよう警告を出力することを特徴とする請求項2記載の画像形成装置。

【請求項4】 像担持体の表面および像担持体上に形成されたトナーパッチへ発光手段から光を照射し、その反射光を検出する濃度検出手段と、

前記濃度検出手段で検出した値の経時変化に基づき、前記発光手段から照射される光量の影響による第1の検出値変化関数と、前記像担持体の表面の影響による第2の検出値変化関数とを各々演算する演算手段と、

前記演算手段によって演算した第1、第2の検出値変化関数に基づき前記濃度検出手段による検出値の補正を行う補正手段とを備えていることを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、像担持体上に形成したトナーパッチの濃度を検出して画像形成条件の制御を行う画像形成装置に関する。

【0002】

【従来の技術】カラー複写機などの画像形成装置では、感光体等の像担持体上にトナーパッチを形成し、そのトナーパッチからの反射光に基づき各色のトナー補給量を調整しており、経時的に変化する諸条件に対応して常に一定の濃度が得られるよう制御を行っている。

【0003】トナーパッチからの反射光を検出するセンサーとしては、鏡面反射型のセンサーや鏡面反射型および拡散反射型を組み合わせたセンサーが用いられているが、センサーの出力は経時的に変化（低下）する。この

変化の主要因としては、①LED等の発光手段の劣化またはLED順方向電流の変化もしくは発光面に付着した汚れなど、入射光量の変化（低下）、②検出対象である像担持体（感光体や転写ベルト）の表面状態の変化（反射率の経時的変化、傷、歪みなどによる表面粗さの変化）が原因となる反射光量の変化（低下）、の2つが挙げられる。

【0004】図7は、カラートナーを検出したときのセンサ出力曲線を示す図であり、図中◆が初期状態、図中●が経時変化後の状態を示している。このように経時変化を起こすと初期状態に比べてセンサー出力が低下する。低下量としては、トナーパッチの面積階調率Cinが小さい程大きく、Cinが大きくなる程小さくなっている。これは、面積階調率Cinの小さいトナーパッチほど下地面積の割合が多くなることから、その下地の状態変化を受けやすくなるためである。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の画像形成装置においては、このセンサー出力低下を補正するにあたり、上記①および②の主要因を分けることなく一律に補正を行っていることから、面積階調率Cinの全域にわたり十分な補正を行うことができないという問題が生じている。

【0006】図8はセンサー出力の補正前後を説明する図である。従来の画像形成装置では、図中◆に示す補正前のセンサー出力において、面積階調率Cinの小さい側を基準にして一律な補正を行っていることから、図中●に示す補正後のセンサー出力における面積階調率Cinの大きい側が過補正になってしまっている。

【0007】また、図示しないが、反対に面積階調率Cinの大きい側を基準にして一律な補正を行うと、面積階調率Cinの小さい側が補正不十分になってしまう。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、このような課題を解決するために成された画像形成装置である。すなわち、本発明の画像形成装置は、像担持体の表面および像担持体上に形成されたトナーパッチへ発光手段から光を照射し、その反射光を検出する濃度検出手段と、濃度検出手段で検出した値の経時変化に基づき、発光手段から照射される光量の影響による第1の検出値変化関数と、像担持体の表面の影響による第2の検出値変化関数とを各々演算する演算手段と、演算手段によって演算した第1の検出値変化関数に基づき発光手段から照射される光量を補正する光量補正手段と、演算手段によって演算した第2の検出値変化関数に基づき濃度検出手段による検出値の補正を行う検出値補正手段とを備えている。

【0009】このような本発明では、演算手段によって演算した第1の検出値変化関数に基づき光量補正手段で発光手段から照射される光量を補正することにより、発光手段の経時変化分を補正でき、第2の検出値変化関数

に基づき検出値補正手段で濃度検出手段による検出値の補正することにより、像担持体の影響による検出値の経時変化分を補正できるようになる。

【0010】また、本発明は、像担持体の表面および像担持体上に形成されたトナーパッチへ発光手段から光を照射し、その反射光を検出する濃度検出手段と、濃度検出手段で検出した値の経時変化に基づき、発光手段から照射される光量の影響による第1の検出値変化関数と、像担持体の表面の影響による第2の検出値変化関数とを各々演算する演算手段と、演算手段によって演算した第1、第2の検出値変化関数に基づき濃度検出手段による検出値の補正を行う補正手段とを備えている画像形成装置でもある。

【0011】このような本発明では、演算手段によって演算した第1、第2の検出値変化関数に基づき濃度検出手段による検出値を補正手段で補正していることから、発光手段の経時変化分と像担持体の表面の影響による濃度検出手段の検出値の経時変化分との両方を考慮して、濃度検出手段の検出値を補正できるようになる。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の画像形成装置における実施の形態を図に基づいて説明する。図1は、第1実施形態における画像形成装置を説明する制御ブロック図である。なお、この図において二重枠はハードウェア構成を示している。

【0013】すなわち、第1実施形態における画像形成装置は、そのハードウェア構成として、光学センサ1、光量補正量演算手段2a、センサ出力補正量演算手段2b、光量調整手段3、センサ出力補正手段4、画像形成手段5および警告手段6を備えている。

【0014】光学センサ1は、感光体や転写ベルト等から成る像担持体の表面に光を照射する発光手段（図示せず）と、像担持体からの反射光を受光する受光手段（図示せず）とから構成され、主として像担持体上に形成されたトナーパッチの反射光量を検出する濃度検出手段となっている。

【0015】光量補正量演算手段2aおよびセンサ出力補正量演算手段2bは演算手段であり、このうち光量補正量演算手段2aは、光学センサ1による像担持体の下地面出力検知の値に基づいて発光手段の光量の影響による第1の検出値変化関数を演算し、センサ出力補正量演算手段2bは、光学センサ1によるパッチ面出力検知の値に基づいて像担持体の表面の影響による第2の検出値変化関数を演算している。

【0016】光量補正手段3は、光量補正量演算手段2aで演算した第1の検出値変化関数に基づき光学センサ1の発光手段から照射される光量を補正する。また、センサ出力補正手段4は、センサ出力補正量演算手段2bで演算した第2の検出値変化関数に基づき光学センサ1の出力値を補正する。

【0017】画像形成手段5は、光学センサ1で得たトナーパッチ濃度検出の結果に基づきトナー補給量を調整して各種条件変化に対応した画像形成を行う。

【0018】警告手段6は、光量補正手段3による光量の補正量あるいは補正誤の光量が所定の閾値以下になった場合、発光手段の清掃や交換等の警告を出力する部分である。

【0019】このような構成から成る本実施形態では、光学センサ1の経時的な出力低下を、発光手段による影響と、像担持体表面の影響とに切り分けて、発光手段での出力低下分を光量補正手段3で補正し、像担持体表面での出力低下分をセンサ出力補正手段4で補正している。これにより、面積階調率の全域にわたって正確な濃度検出を行えるようになっている。

【0020】図2は面積階調率Cinに対する光学センサの出力変化を示す図である。すなわち、光学センサの出力は経時的に変化（低下）するが、その主要因としては、図中斜線部分で示す入射光の変化（低下）によるものと、像担持体（下地）からの反射光の変化（低下）によるものとに分けられる。

【0021】入射光の変化（低下）としては、光学センサの発光部（LED等）の汚れや順方向電流の低下、発光素子自体の劣化が考えられる。一方、像担持体からの反射光の変化（低下）としては、像担持体表面の傷、歪みなどの表面粗さの変化が考えられる。

【0022】このため、面積階調率Cinの小さい部分では下地の影響を受けやすく光学センサの出力低下も大きい。面積階調率Cinが大きくなるほど下地の影響が小さくなり、発光手段の影響分だけが残るようになる。

【0023】次に、本実施形態の画像形成装置における補正動作について図3～図4のフローチャートに沿って説明する。なお、以下の説明において図3、図4に示されない符号は図1を参照するものとする。

【0024】まず、図3のステップS101に示すように、光学センサ1によって面積階調率Cin=100%のトナーパッチ（飽和トナーパッチ）の濃度を検出する処理を行う。すなわち、トナーパッチの反射率が経時的に変化していないことを前提とすると、この面積階調率Cin=100%トナーパッチの濃度における変動分は入射光の光量に変動があったものと考えられる。

【0025】次に、ステップS102に示すように、先に検出した面積階調率Cin100%のトナーパッチ濃度と初期値との比較を行う。ここで、検出した値と初期値とが等しければステップS103へ進み、補正係数を1にする。つまり、補正しないようにする。

【0026】一方、検出した値と初期値とが異なっている場合、ステップS104へ進み、補正量演算処理を行う。補正量演算処理は、光量補正演算手段2aによって行われ、LED等の発光手段から照射される光量が、面積階調率Cin=100%をそのトナーパッチの濃度を光学

センサ1で検出した際に初期値となるような補正量を演算する。

【0027】次いで、ステップS105では、その演算した補正量が規定範囲内か否かを判断する。補正量が規定範囲内でない場合はステップS106へ進み、警告手段6によってFail信号を発信する。

【0028】補正量が規定範囲内にある場合はステップS107へ進み、LED光量補正処理として、補正係数の算出を行う。補正係数の算出は、初期値に対する測定値の割合によって求める。

【0029】次に、ステップS108へ進み、この補正係数を含む補正関数 $f(x)$ に基づく補正処理を行う。補正関数 $f(x)$ は、光量の影響による第1の検出値変化関数である。この補正関数 $f(x)$ を用いて、LEDやレーザ等の発光手段による入射光量が初期値と等しくなるよう順方向電流や駆動電圧を調整する。これにより、発光手段の影響による光学センサ1の出力低下分(図2の斜線部)を補正できることになる。

【0030】次いで、図4のステップS201に示すように、像担持体の表面(下地部)のデータ読み取り処理を行う。すなわち、像担持体表面のクリーンな面からの反射光を光学センサ1で読み取る。

【0031】その後、ステップS202に示すように、読み取った下地部データと初期値とに基づき、経時的なデータの傾きを求め、ステップS203ではその傾きが0以上であるか否かを判断する。傾きが0未満の場合はステップS201へ戻り、0以上のときはステップS204へ進む。

【0032】ステップS204では、光学センサ1の出力における最小値を求める処理を行う。すなわち、ステップS201で読み取った像担持体の下地部データとしては、所定の範囲で数点取り込まれており、その中で最も小さい出力値を求めるようにする。

【0033】次に、ステップS205では、ステップS204で求めた光学センサ1の値と初期値との比較を行い、等しければステップS206へ進んで補正係数を1にする。一方、等しくない場合にはステップS207へ進み、補正量演算処理を行う。

【0034】補正量演算処理は、センサ出力補正量演算手段2bによって行われ、光学センサ1による像担持体の下地部データが初期値となるような補正量を算出する。次に、ステップS208では、この補正量が規定範囲内か否かを判断し、規定範囲内でない場合はステップS209へ進んで警告手段6がクリーニング開始信号を発信する。

【0035】一方、規定範囲内にある場合はステップS210へ進み、センサ出力の補正係数の算出を行う。補正係数の算出は、初期値に対する測定値の割合によって求める。

【0036】次に、ステップS211へ進み、この補正

係数を含む補正関数 $g(x)$ に基づく補正処理を行う。補正関数 $g(x)$ は、像担持体の表面(下地)の影響による第2の検出値変化関数である。この補正関数 $g(x)$ を用いて、光学センサ1の出力値を補正する。これにより、像担持体の表面の影響による光学センサ1の出力低下分を補正できることになる。

【0037】このような処理により、光学センサの経時的な出力低下に対して、発光手段による影響と、像担持体表面の影響とを切り分けて各々補正でき、面積階調率の全域にわたり正確な濃度条件制御を行うことが可能となる。

【0038】ここで、第1実施形態における画像形成装置の処理における具体例を説明する。まず、面積階調率 $C_{in}=100\%$ のトナーパッチの濃度を光学センサ1で検出し、初期値に対する低下量を計算して α とする。このとき補正量は $1/\alpha$ となる。

【0039】次に、像担持体のクリーンな面の反射光を光学センサ1で検出し、これを V_{clean} とする。そして、 $V_{clean} \times \alpha$ を算出する。これが入射光の変動分をキャンセルしたときのクリーン面のセンサ出力となり、これを V_c' とする。

【0040】次いで、 V_c' と V_{clean} とから低下量 β を算出する。この β が像担持体表面の影響による光学センサ1の出力低下分となる。

【0041】そして、光量補正手段3により、 $1/\alpha$ に基づき発光手段の入射量が初期値と等しくなるよう調整を行う。例えば、LEDの順方向電流を増加したり、レーザの駆動電圧を増加させる。

【0042】次に、その状態のままトナーパッチの測定を行い、光学センサ1の出力値の補正を行う。出力値の補正はトナーパッチのエリアカバレッジに応じた異なる補正量となる。補正值 V_p は以下の(1)式によって求める。

【0043】

$$V_p = V_{out} \times (1/\beta) \times X^n \quad \dots (1)$$

なお、 $n = (100 - \text{検出したトナーパッチの } C_{in} [\%]) / 100$ である。

【0044】ここで、 V_{out} は経時変化したときのトナーパッチ面での光センサ出力値である(以下同様)。また、 X はトナーパッチの色等の諸条件に応じて設定される定数である。

【0045】この(1)式によって、像担持体表面の影響による光学センサ1の出力値を、面積階調率 C_{in} が小さいほど(表面の影響を受けやすい部分ほど)大きく補正できるようになる。

【0046】また、 $1/\alpha$ によって発光手段の光量補正を行った際、その補正量が規定範囲を越えている場合には発光面のクリーニングを行う警告を警告手段6から発信する。また、この補正でも補正しきれない場合には、発光手段の交換または光学センサの故障である旨の警告

を警告手段6から発信するようにする。これによって、光学センサ1の不良を即座に把握することができるようになる。

【0047】次に、本発明の第2実施形態における画像形成装置の説明を行う。図5は第2実施形態における画像形成装置を説明する制御ブロック図である。なお、この図において二重枠はハードウェア構成を示している。

【0048】すなわち、第2実施形態における画像形成装置は、そのハードウェア構成として、光学センサ1、光量補正量演算手段2a、センサ出力補正量演算手段2b、センサ出力補正関数導出手段7、センサ出力補正手段4および画像形成手段5を備えている。

【0049】光学センサ1は、感光体や転写ベルト等から成る像担持体の表面に光を照射する発光手段（図示せず）と、像担持体からの反射光を受光する受光手段（図示せず）とから構成され、主として像担持体上に形成されたトナーパッチの反射光量を検出する濃度検出手段となっている。

【0050】光量補正量演算手段2aおよびセンサ出力補正量演算手段2bは演算手段であり、このうち光量補正量演算手段2aは、光学センサ1による像担持体の下地面出力検知の値に基づいて発光手段の光量の影響による第1の検出値変化関数を演算し、センサ出力補正量演算手段2bは、光学センサ1によるパッチ面出力検知の値に基づいて像担持体の表面の影響による第2の検出値変化関数を演算している。

【0051】センサ出力補正関数導出手段7は、上記光量補正量演算手段2aで得た第1の検出値変化関数とセンサ出力補正量演算手段2bで得た第2の検出値変化関数とを用いて光学センサ1の出力値を補正するセンサ出力補正関数を導出する。

【0052】センサ出力補正手段4は、センサ出力補正関数導出手段7で導出したセンサ出力補正関数に基づき光学センサ1の出力値を補正する。

【0053】画像形成手段5は、光学センサ1で得たトナーパッチ濃度検出の結果に基づきトナー補給量を調整して各種条件変化に対応した画像形成を行う。

【0054】このような構成から成る本実施形態では、光学センサ1の経時的な出力低下を、発光手段による影響と、像担持体表面の影響とに切り分けて、各々の影響分を光学センサ1の出力値に対する補正関数として求め、この補正関数によって光学センサ1の出力値を補正することにより、面積階調率の全域にわたって正確な濃度検出を行えるようになっている。

【0055】次に、本実施形態の画像形成装置における補正動作について図6のフローチャートに沿って説明する。なお、以下の説明において図6に示されない符号は図5を参照するものとする。

【0056】先ず、図6のステップS301に示すように、光学センサ1によって面積階調率 $C_{in}=100\%$ の

トナーパッチ（飽和トナーパッチ）の濃度を検出する処理を行う。すなわち、トナーパッチの反射率が経時的に変化していないことを前提とすると、この面積階調率 $C_{in}=100\%$ トナーパッチの濃度における変動分は入射光の光量に変動があったものと考えられる。

【0057】次に、ステップS302に示すように、先に検出した面積階調率 $C_{in}=100\%$ のトナーパッチ濃度と初期値との比較を行う。ここで、検出した値と初期値とが等しければステップS303へ進み、補正係数を1にする。つまり、補正しないようにする。

【0058】一方、検出した値と初期値とが異なっている場合、ステップS304へ進み、補正量演算処理を行う。補正量演算処理は、光量補正演算手段2aによって行われ、LED等の発光手段から照射される光量が、面積階調率 $C_{in}=100\%$ をのトナーパッチの濃度を光学センサ1で検出した際に初期値となるような補正量を演算する。

【0059】次いで、ステップS305では、その演算した補正量が規定範囲内か否かを判断する。補正量が規定範囲内にない場合はステップS306へ進み、警告手段6によってFail信号を発信する。

【0060】補正量が規定範囲内にある場合はステップS307へ進み、LED光量補正処理として、補正係数の算出を行う。補正係数の算出は、初期値に対する測定値の割合によって求める。

【0061】次に、ステップS308へ進み、この補正係数を含む補正関数 $f(x)$ の演算処理を行う。補正関数 $f(x)$ は、光量の影響による第1の検出値変化関数である。

【0062】次いで、ステップS309に示すように、像担持体の表面（下地部）のデータ読み取り処理を行う。すなわち、像担持体表面のクリーンな面からの反射光を光学センサ1で読み取る。

【0063】その後、ステップS310に示すように、読み取った下地部データと初期値とに基づき、経時的なデータの傾きを求め、ステップS311ではその傾きが0以上であるか否かを判断する。傾きが0未満の場合はステップS309へ戻り、0以上のときはステップS312へ進む。

【0064】ステップS312では、光学センサ1の出力における最小値を求める処理を行う。すなわち、ステップS309で読み取った像担持体の下地部データとしては、所定の範囲で数点取り込まれており、その中で最も小さい出力値を求めるようにする。

【0065】次に、ステップS313では、ステップS312で求めた光学センサ1の値と初期値との比較を行い、等しければステップS314へ進んで補正係数を1にする。一方、等しくない場合にはステップS315へ進み、補正量演算処理を行う。

【0066】補正量演算処理は、センサ出力補正量演算

手段2bによって行われ、光学センサ1による像担持体の下地部データが初期値となるような補正量を算出する。次に、ステップS316では、この補正量が規定範囲内か否かを判断し、規定範囲内でない場合はステップS317へ進んで警告手段6がクリーニング開始信号を発信する。

【0067】一方、規定範囲内にある場合はステップS318へ進み、センサ出力の補正係数の算出を行う。補正係数の算出は、初期値に対する測定値の割合によって求める。

【0068】次に、ステップS319へ進み、この補正係数を含む補正関数 $g(x)$ の演算処理を行う。補正関数 $g(x)$ は、像担持体の表面(下地)の影響による第2の検出値変化関数である。

【0069】そして、ステップS320では、ステップS308で演算した補正関数 $f(x)$ と、ステップS319で演算した補正関数 $g(x)$ とを合成して補正関数 $h(x)$ を求める処理を行う。この関数合成はセンサ出力補正関数導出手段7によって行われる。

【0070】この補正関数 $h(x)$ を用いて光学センサ1の出力値を補正することにより、発光手段の経時変化

$$V_p = V_{out} \times \{ (1/\beta) \times (100 - \text{検出したトナーパッチの} C_{in} [\%]) / 100 + 1/\alpha \} \quad \dots (2)$$

【0076】この(2)式によって、面積階調率 C_{in} に応じた補正(発光手段による影響と像担持体表面による影響との両方を考慮した補正)を行うことができるようになる。

【0077】なお、上記説明したいずれの実施形態で

$$V_p = V_{out} + \{ V \times (1/\beta) \times (100 - \text{検出したトナーパッチの} C_{in} [\%]) / 100 \} \quad \dots (1')$$

【0079】

$$V_p = V_{out} \times 1/\alpha + \{ V \times (1/\beta) \times (100 - \text{検出したトナーパッチの} C_{in} [\%]) / 100 \} \quad \dots (2')$$

【0080】これらの式で V は初期(経時変化前)のセンサ出力値を示している。

【0081】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の画像形成装置によれば次のような効果がある。すなわち、濃度検出手段による検出値の経時変化に対して、主要因を分けた補正を行うことができ、全ての濃度範囲で適切な補正を行うことが可能となる。これにより、広い濃度範囲で最適な画像形成条件を設定することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 第1実施形態における画像形成装置を説明する制御ブロック図である。

【図2】 面積階調率 C_{in} に対する光学センサの出力変化を示す図である。

【図3】 第1実施形態の動作を説明するフローチャー

分(補正関数 $f(x)$)と、像担持体の表面の影響による検出値の経時変化分(補正関数 $g(x)$)との両方を考慮して、光学センサ1の出力値から各面積階調率 C_{in} に応じた補正量を導き出すことができるようになる。

【0071】ここで、第2実施形態における画像形成装置の処理における具体例を説明する。まず、面積階調率 $C_{in}=100\%$ のトナーパッチの濃度を光学センサ1で検出し、初期値に対する低下量を計算して α とする。このとき補正量は $1/\alpha$ となる。

【0072】次に、像担持体のクリーンな面の反射光を光学センサ1で検出し、これを V_{clean} とする。そして、 $V_{clean} \times \alpha$ を算出する。これが入射光の変動分をキャンセルしたときのクリーン面のセンサ出力となり、これを V_c' とする。

【0073】次いで、 V_c' と V_{clean} とから低下量 β を算出する。この β が像担持体表面の影響による光学センサ1の出力低下分となる。

【0074】そして、 $1/\alpha$ 、 $1/\beta$ から光学センサ1の出力に以下(2)式で補正を行う。

【0075】

も、光学センサ1として反射型を用いた場合であり、拡散型の光学センサを用いる場合には、上記(1)、

(2)式を各々(1')、(2')にすることで対応できるようにする。

【0078】

ト(その1)である。

【図4】 第1実施形態の動作を説明するフローチャート(その2)である。

【図5】 第2実施形態における画像形成装置を説明する制御ブロック図である。

【図6】 第2実施形態の動作を説明するフローチャートである。

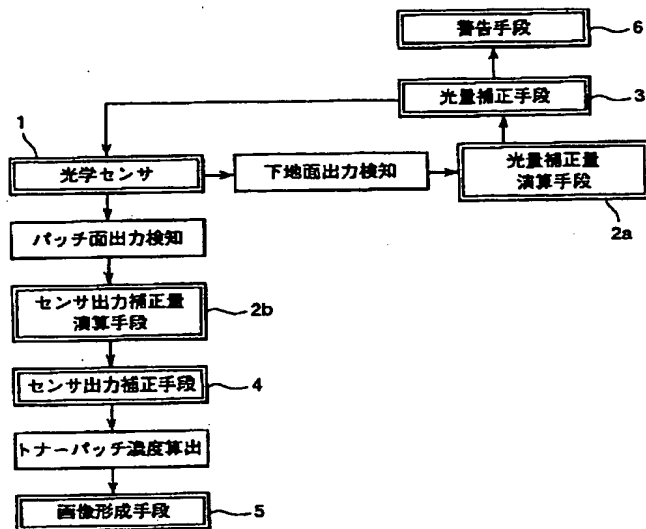
【図7】 カラートナーを検出したときのセンサ出力曲線を示す図である。

【図8】 センサー出力の補正前後を説明する図である。

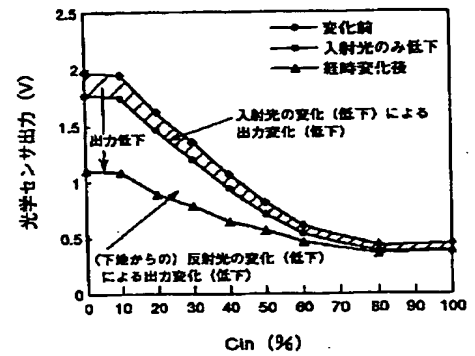
【符号の説明】

1…光学センサ、2a…光量補正量演算手段、2b…センサ出力補正量演算手段、3…光量補正手段、4…センサ出力補正手段、5…画像形成手段、6…警告手段

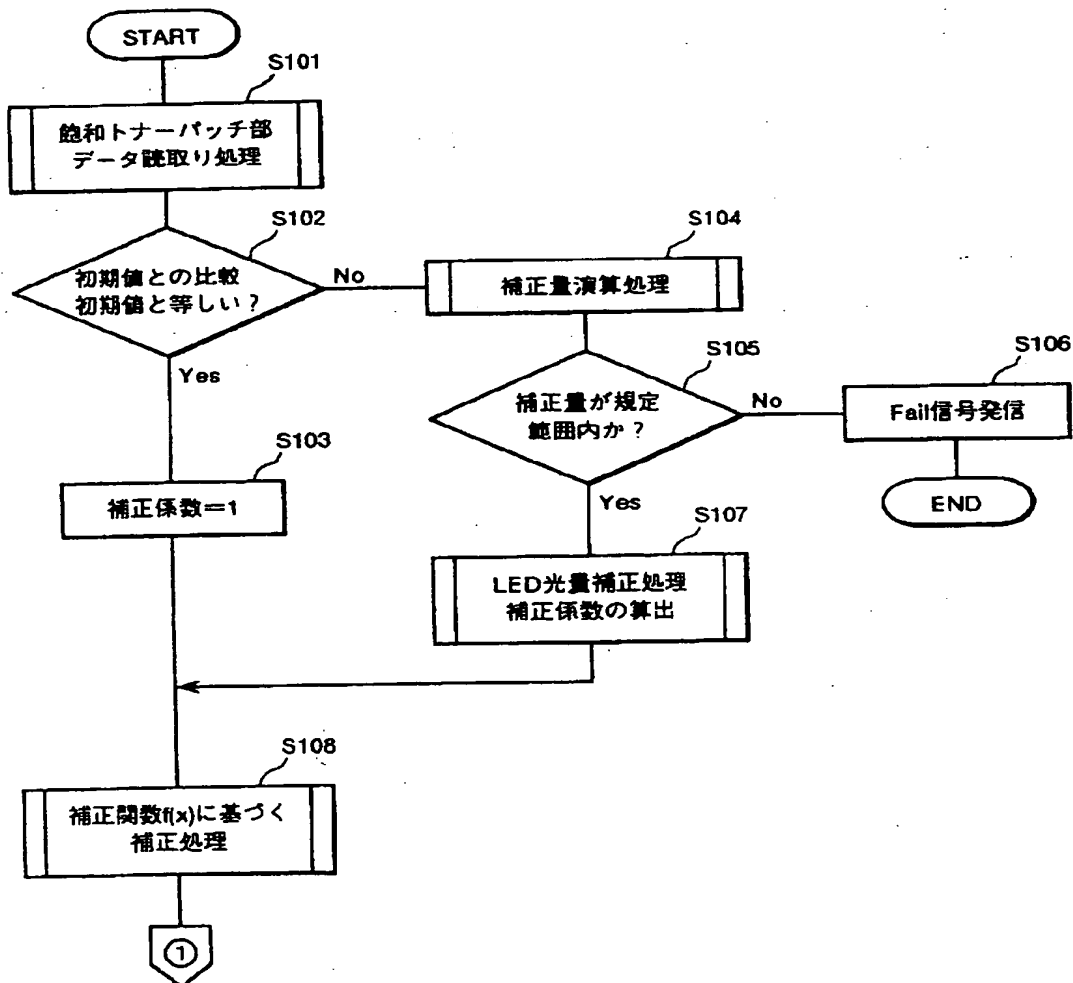
【図1】



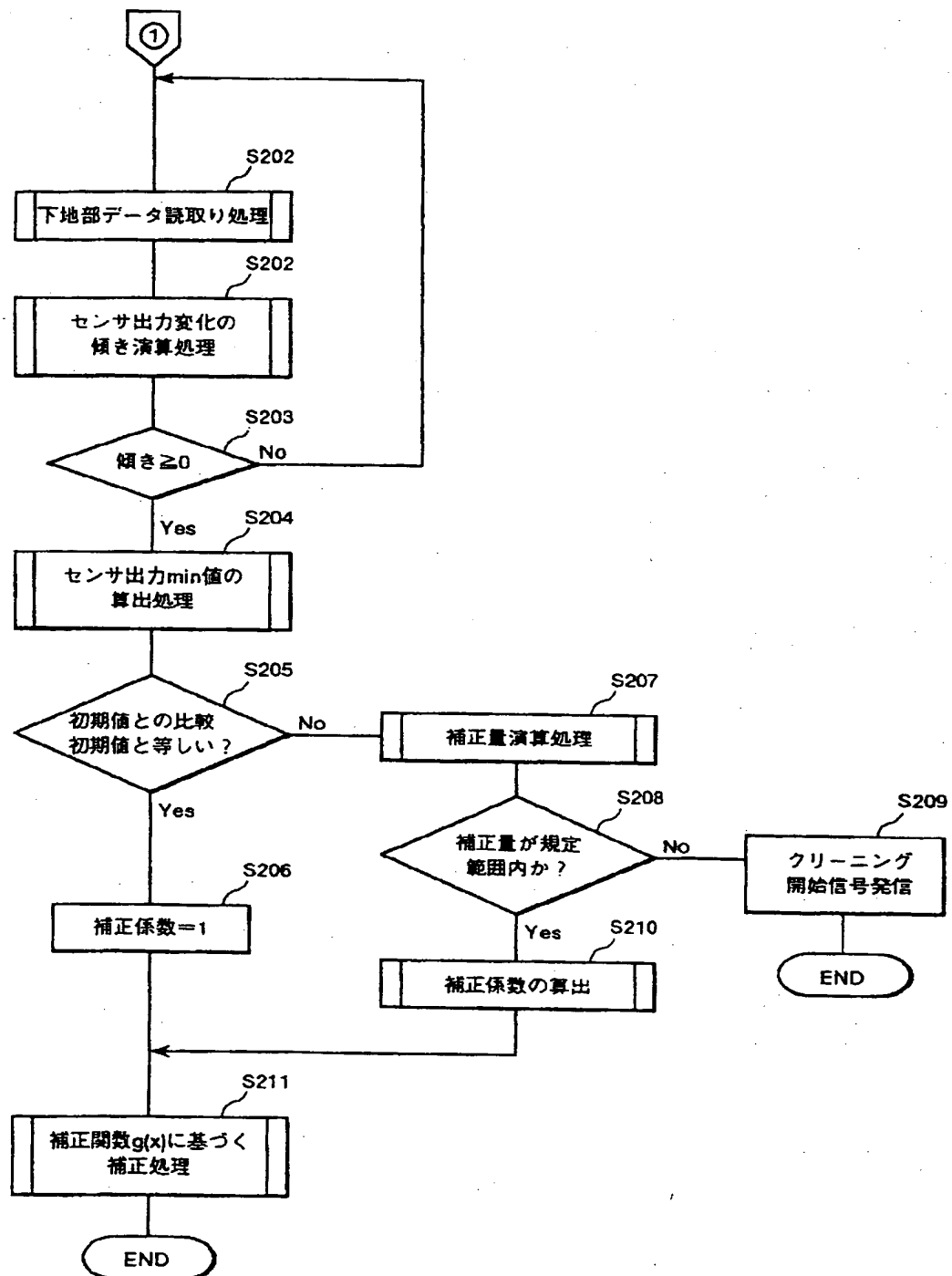
【図2】



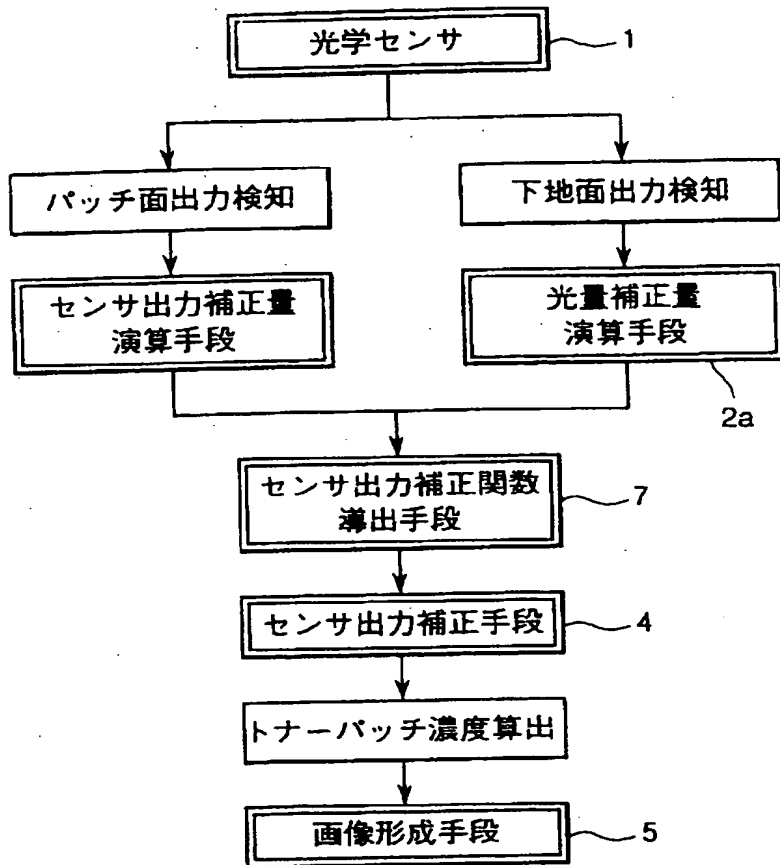
【図3】



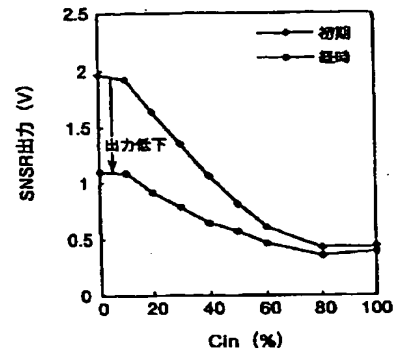
【図4】



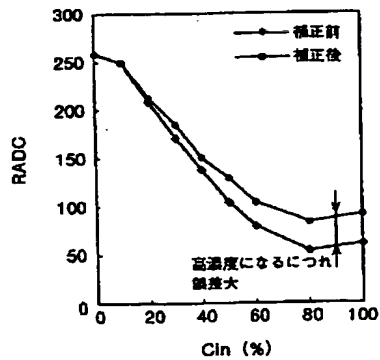
【図5】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 塚田 茂
神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロ
ックス株式会社海老名事業所内

(72)発明者 大森 公人
神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロ
ックス株式会社海老名事業所内

Fターム(参考) 2C362 CB73

2H027 DA10 DE02 DE07 EC03 EC09

HA02 HA13 HB01 HB09 HB20

2H076 DA07

